



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 9月28日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-304461

出 願 人
Applicant(s):

富士ゼロックス株式会社

RECEIVED

FEB 13 2002

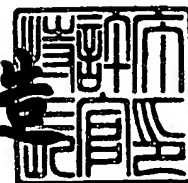
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年12月 7日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3106898

【書類名】	特許願
【整理番号】	FE01-01243
【提出日】	平成13年 9月28日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	G02F 1/01
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県足柄上郡中井町境4 3 0 グリーンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
【氏名】	松永 健
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県足柄上郡中井町境4 3 0 グリーンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
【氏名】	町田 義則
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県足柄上郡中井町境4 3 0 グリーンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
【氏名】	山口 善郎
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県足柄上郡中井町境4 3 0 グリーンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
【氏名】	諏訪部 恭史
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県足柄上郡中井町境4 3 0 グリーンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
【氏名】	酒巻 元彦
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県足柄上郡中井町境4 3 0 グリーンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
【氏名】	重廣 清

【特許出願人】

【識別番号】 000005496

【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079049

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 淳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001-193233

【出願日】 平成13年 6月26日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9503326

【包括委任状番号】 9503325

【包括委任状番号】 9503322

【包括委任状番号】 9503324

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置及び表示駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示基板と、前記表示基板側に設けられ、かつ所定方向に沿って配置されたライン状の複数の表示側電極と、背面基板と、前記背面基板側に設けられ、かつ前記所定方向と交差する方向に沿って配置されたライン状の複数の背面側電極と、前記表示側電極と前記背面側電極との間に形成された電界により前記表示基板と前記背面基板との間を移動可能に封入されると共に、色及び帯電特性が異なる複数種類の粒子群と、を備えた画像表示媒体を備えた画像表示装置において、

前記複数の表示側電極のうち画像表示に寄与する表示側電極及び前記複数の背面側電極のうち画像表示に寄与する背面側電極に、前記粒子群が移動開始する電位差となるように電圧を印加すると共に、前記画像表示に寄与しない表示側電極及び前記画像表示に寄与しない背面側電極の少なくとも一方を含む表示側電極及び背面側電極の間の電位差が、前記粒子群が移動開始するときの電位差よりも小さくなるように、前記表示側電極及び前記背面側電極に電圧を印加する電圧印加手段を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】 前記電圧印加手段は、前記画像表示に寄与する表示側電極と前記画像表示に寄与しない表示側電極との間の電位差が、前記画像表示に寄与する背面側電極と前記画像表示に寄与しない背面側電極との間の電位差よりも小さくなるように前記表示側電極及び前記背面側電極に電圧を印加することを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 3】 表示基板と、前記表示基板側に設けられ、かつ所定方向に沿って配置されたライン状の複数の表示側電極と、背面基板と、前記背面基板側に設けられ、かつ前記所定方向と交差する方向に沿って配置されたライン状の複数の背面側電極と、前記表示側電極と前記背面側電極との間に形成された電界により前記表示基板と前記背面基板との間を移動可能に封入されると共に、色及び帯電特性が異なる複数種類の粒子群と、を備えた画像表示媒体を備えた画像表示装置において、

前記複数の表示側電極のうち画像表示に寄与する表示側電極及び前記複数の背面側電極のうち画像表示に寄与する背面側電極に、前記粒子群が移動開始する電位差となるように電圧を印加すると共に、前記画像表示に寄与しない背面側電極と前記表示側電極との間の電位差が、前記粒子群が移動開始するときの電位差よりも小さくなるように、前記背面側電極に電圧を印加する電圧印加手段を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 4】 前記電圧印加手段は、前記画像表示に寄与する表示側電極に印加する電圧と前記画像表示に寄与しない背面側電極に印加する電圧とを略同一にすることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 5】 前記電圧印加手段による電圧印加の前に、前記表示側電極及び前記背面側電極に、移動すべき粒子をこの移動すべき粒子が付着している電極に引き寄せるように予備電圧を印加する予備電圧印加手段を更に備え、

前記予備電圧印加手段は、前記電圧印加手段により電圧を印加した場合に、前記画像表示に寄与しない表示側電極及び前記画像表示に寄与しない背面側電極の少なくとも一方を含む表示側電極及び背面側電極の間の電位差が所定値以上となる場合に、前記予備電圧を印加することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 6】 前記予備電圧印加手段により印加される電圧の電圧値は、前記粒子群が移動開始する電位差となる電圧値と同一であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 7】 表示基板と、前記表示基板側に設けられ、かつ所定方向に沿って配置されたライン状の複数の表示側電極と、背面基板と、前記背面基板側に設けられ、かつ前記所定方向と交差する方向に沿って配置されたライン状の複数の背面側電極と、前記表示側電極と前記背面側電極との間に形成された電界により前記表示基板と前記背面基板との間を移動可能に封入されると共に、色及び帯電特性が異なる複数種類の粒子群と、を備えた画像表示媒体に電圧を印加することにより画像表示させる表示駆動方法であって、

前記複数の表示側電極のうち画像表示に寄与する表示側電極及び前記複数の背面側電極のうち画像表示に寄与する背面側電極に、前記粒子群が移動開始する電

位差となるように電圧を印加すると共に、前記画像表示に寄与しない表示側電極及び前記画像表示に寄与しない背面側電極の少なくとも一方を含む表示側電極及び背面側電極の間の電位差が、前記粒子群が移動開始するときの電位差よりも小さくなるように、前記表示側電極及び前記背面側電極に電圧を印加することを特徴とする表示駆動方法。

【請求項 8】 表示基板と、前記表示基板側に設けられ、かつ所定方向に沿って配置されたライン状の複数の表示側電極と、背面基板と、前記背面基板側に設けられ、かつ前記所定方向と交差する方向に沿って配置されたライン状の複数の背面側電極と、前記表示側電極と前記背面側電極との間に形成された電界により前記表示基板と前記背面基板との間を移動可能に封入されると共に、色及び帯電特性が異なる複数種類の粒子群と、を備えた画像表示媒体に電圧を印加することにより画像表示させる表示駆動方法であって、

前記複数の表示側電極のうち画像表示に寄与する表示側電極及び前記複数の背面側電極のうち画像表示に寄与する背面側電極に、前記粒子群が移動開始する電位差となるように電圧を印加すると共に、前記画像表示に寄与しない背面側電極と前記表示側電極との間の電位差が、前記粒子群が移動開始するときの電位差よりも小さくなるように、前記背面側電極に電圧を印加することを特徴とする表示駆動方法。

【請求項 9】 前記電圧を印加することで、前記画像表示に寄与しない表示側電極及び前記画像表示に寄与しない背面側電極の少なくとも一方を含む表示側電極及び背面側電極の間の電位差が所定値以上となる場合に、

前記電圧印加の前に、前記表示側電極及び前記背面側電極に、移動すべき粒子をこの移動すべき粒子が付着している電極に引き寄せるように予備電圧を印加することを特徴とする請求項 7 又は請求項 8 の何れか 1 項に記載の表示駆動方法。

【請求項 10】 前記予備電圧の電圧値は、前記粒子群が移動開始する電位差となる電圧値と同一であることを特徴とする請求項 7 乃至請求項 9 の何れか 1 項に記載の表示駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像表示装置及び表示駆動方法に係り、より詳しくは、画像表示装置及び表示駆動方法に係り、特に、繰り返し書き換えが可能な画像表示装置及び表示駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

繰り返し書き換えが可能なシート状の画像表示媒体として、Twisting Ball Display（2色塗り分け粒子回転表示）、電気泳動、磁気泳動、サーマルリライタブル媒体、メモリ性を有する液晶などの表示技術が従来より提案されている。前記表示技術の内、サーマルリライタブル媒体、メモリ性液晶などは、画像のメモリ性には優れるが、表示面を紙のように十分な白表示とすることができず、そのため画像を表示した場合に、画像を表示した部分と表示しない部分との区別を目視で確認しにくい、すなわち画質が悪くなる、という問題があった。

【0003】

また、電気泳動、磁気泳動を用いた表示技術は、画像のメモリ性を有し、かつ白色液体中に着色粒子を分散させた技術であるため、白表示には優れるが、画像表示部分を形成する黒（色）表示は着色粒子同士の隙間に常に白色液体が入り込むため、灰色がかってしまい、画質が悪くなる、という問題があった。

【0004】

また、画像表示媒体の内側には白色液体が封入されているため、画像表示媒体を画像表示装置から取り外して紙のようにラフに取り扱った場合には、白色液体が画像表示媒体外部に漏出するおそれがある。

【0005】

また、Twisting Ball Displayは表示のメモリ性もあり、画像表示媒体の内部は、粒子周囲のキャビティにのみオイルが存在するが、ほとんど固体状態なのでシート化は比較的容易である。

【0006】

しかしながら、白く塗り分けられた半球面を表示側に完全に揃えた場合でも、球と球の隙間に入り込んだ光線は反射されず内部でロスしてしまうため、原理的

にカバレッジ100%の白色表示はできず、やや灰色がかってしまう、という問題があった。

【0007】

また、粒子サイズは画素サイズよりも小さいサイズであることが要求されるため、高解像度表示のためには色が塗り分けられた微細な粒子を製造しなければならず、高度な製造技術を要する、といった問題もあった。

【0008】

一方、上記のような問題を解決する表示技術として、トナーを用いたディスプレイ技術が提案されている（トナーディスプレイ、Japan Hardcopy '99論文集249-252、Japan Hardcopy '99 fall論文集 p10-13）。この技術は、導電性着色トナーと白色粒子を対向する電極基板間に封入し、非表示基板の電極内側表面に設けた電荷輸送層を介して導電性着色トナーへ電荷を注入し、電荷注入された導電性着色トナーが非表示基板に対向して位置する表示基板側へ、電極基板間の電界により移動し、導電性着色トナーが表示側の基板内側へ付着して導電性着色トナーと白色粒子とのコントラストにより画像表示する表示技術である。この表示技術は、画像表示媒体が全て固体で構成されており、白と黒（色）の表示を原理的に100%切り替えることができる点で優れている。

【0009】

さらに、本発明者らは、特願2000-165138号において、一对の基板と、印加された電界により前記基板間を移動可能に前記基板の間に封入されると共に、色及び帯電特性が異なる複数種類の粒子群とを含む画像表示媒体を提案し、その表示駆動方法として単純マトリックス駆動を採用して画像表示を行うことを提案した。この提案によれば、高い白色度とコントラストが得られる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来技術の画像表示媒体に、単純マトリックス駆動方式により、例えば背面基板に形成されたライン状電極の長手方向に沿った線を表示させようとした場合、表示基板に形成されたライン状電極の長手方向に表示画素が広がってしまうため線幅が太くなってしまい、表示画像の高解像度化を行うこと

が困難である、という問題があった。

【 0 0 1 1 】

本発明は上記事実を鑑みて成されたものであり、単純マトリクス構造により画像表示させる場合に、画素が広がるのを低減することが可能な画像表示装置及び表示駆動方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 記載の発明は、表示基板と、前記表示基板側に設けられ、かつ所定方向に沿って配置されたライン状の複数の表示側電極と、背面基板と、前記背面基板側に設けられ、かつ前記所定方向と交差する方向に沿って配置されたライン状の複数の背面側電極と、前記表示側電極と前記背面側電極との間に形成された電界により前記表示基板と前記背面基板との間を移動可能に封入されると共に、色及び帯電特性が異なる複数種類の粒子群と、を備えた画像表示媒体を備えた画像表示装置において、前記複数の表示側電極のうち画像表示に寄与する表示側電極及び前記複数の背面側電極のうち画像表示に寄与する背面側電極に、前記粒子群が移動開始する電位差となるように電圧を印加すると共に、前記画像表示に寄与しない表示側電極及び前記画像表示に寄与しない背面側電極の少なくとも一方を含む表示側電極及び背面側電極の間の電位差が、前記粒子群が移動開始するときの電位差よりも小さくなるように、前記表示側電極及び前記背面側電極に電圧を印加する電圧印加手段を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

画像表示媒体を構成する表示基板と背面基板との間には、色及び帯電特性が異なる複数種類の粒子群が封入されている。表示基板側には、ライン状の複数の表示側電極が所定方向に沿って配置されており、背面基板側には、表示側電極と交差する方向、例えば直交する方向に沿ってライン状の複数の背面側電極が配置されている。すなわち、所謂単純マトリクス構造の電極となっている。

【 0 0 1 4 】

なお、表示基板は、例えば透明、半透明、有色透明の何れかである絶縁性の樹脂等の誘電体で構成することができる。また、粒子は絶縁性の粒子の他、導電性

、正孔輸送性、電子輸送性等の粒子を用いることができる。また、表示側電極及び背面側電極は、表示基板及び背面基板の対向面側に各々設けてもよいし、表示基板及び背面基板の外側に設けてもよいし、基板の中に設けてもよい。

【0015】

電圧印加手段は、複数の表示側電極のうち画像表示に寄与する表示側電極、すなわち、画像表示させるべく粒子を移動させる必要がある画素位置を含む表示側電極及び複数の背面側電極のうち画像表示に寄与する背面側電極、すなわち、画像表示させるべく粒子を移動させる必要がある画素位置を含む背面側電極に、粒子群が移動開始する電位差となるように電圧を印加する。これにより、表示側電極と背面側電極との交点に対応する位置の粒子が移動し、画像表示される。

【0016】

また、電圧印加手段は、画像表示に寄与しない表示側電極及び画像表示に寄与しない背面側電極の少なくとも一方を含む表示側電極及び背面側電極の間の電位差が、粒子群が移動開始するときの電位差よりも小さくなるように、表示側電極及び背面側電極に電圧を印加する。

【0017】

すなわち、電圧印加手段は、画像表示に寄与する表示側電極及び画像表示に寄与する背面側電極だけでなく、画像表示に寄与する表示側電極と画像表示に寄与しない背面側電極との間の電位差、画像表示に寄与しない表示側電極と画像表示に寄与する背面側電極との間の電位差、画像表示に寄与しない表示側電極と画像表示に寄与しない背面側電極との間の電位差のそれぞれが、粒子群が移動開始するときの電位差よりも小さくなるように、画像表示に寄与しない表示側電極及び画像表示に寄与しない背面側電極にも電圧を印加する。これにより、粒子を移動させる必要がない位置で粒子が移動してしまうのをより抑えることができるため、表示画素が広がってしまうの防ぐことができ、高解像度で画像表示させることができる。

【0018】

なお、請求項2に記載したように、前記電圧印加手段は、前記画像表示に寄与する表示側電極と前記画像表示に寄与しない表示側電極との間の電位差が、前記

画像表示に寄与する背面側電極と前記画像表示に寄与しない背面側電極との間の電位差よりも小さくなるように前記表示側電極及び前記背面側電極に電圧を印加するようにすることが好ましい。

【 0 0 1 9 】

これにより、画像表示に寄与する表示側電極と画像表示に寄与しない表示側電極との間の電位差をより小さくすることできるため、隣接する表示側電極間での粒子の移動を防ぐことができ、より精度の高い画像表示を行うことができる。なお、画像表示に寄与する背面側電極と画像表示に寄与しない背面側電極との間の電位差が大きくなることにより、隣接する背面側電極間で粒子が移動することが考えられるが、背面側での移動のため特に問題はない。

【 0 0 2 0 】

請求項 3 記載の発明は、表示基板と、前記表示基板側に設けられ、かつ所定方向に沿って配置されたライン状の複数の表示側電極と、背面基板と、前記背面基板側に設けられ、かつ前記所定方向と交差する方向に沿って配置されたライン状の複数の背面側電極と、前記表示側電極と前記背面側電極との間に形成された電界により前記表示基板と前記背面基板との間を移動可能に封入されると共に、色及び帯電特性が異なる複数種類の粒子群と、を備えた画像表示媒体を備えた画像表示装置において、前記複数の表示側電極のうち画像表示に寄与する表示側電極及び前記複数の背面側電極のうち画像表示に寄与する背面側電極に、前記粒子群が移動開始する電位差となるように電圧を印加すると共に、前記画像表示に寄与しない背面側電極と前記表示側電極との間の電位差が、前記粒子群が移動開始するときの電位差よりも小さくなるように、前記背面側電極に電圧を印加する電圧印加手段を備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

この発明によれば、電圧印加手段は、画像表示に寄与する表示側電極及び画像表示に寄与する背面側電極だけでなく、画像表示に寄与する表示側電極と画像表示に寄与しない背面側電極との間の電位差、画像表示に寄与しない表示側電極と画像表示に寄与しない背面側電極との間の電位差のそれぞれが、粒子群が移動開始するときの電位差よりも小さくなるように、画像表示に寄与しない背面側電極

にも電圧を印加する。

【 0 0 2 2 】

これにより、粒子を移動させる必要がない位置で粒子が移動してしまうのをより抑えることができるため、表示画素が広がってしまうの防ぐことができ、高解像度で画像表示させることができる。

【 0 0 2 3 】

また、画像表示に寄与しない表示側電極に電圧を印加せず、画像表示に寄与しない背面側電極にのみ電圧を印加するようにすることにより、背面側電極に印加する電圧の電圧値をより画像表示に寄与する表示側電極に印加する電圧値により近づけることができるため、粒子を移動させる必要がない位置で粒子が移動してしまうのをさらに防ぐことができる。

【 0 0 2 4 】

なお、この場合、請求項 4 にも記載したように、前記電圧印加手段は、前記画像表示に寄与する表示側電極に印加する電圧と前記画像表示に寄与しない背面側電極に印加する電圧とを略同一にすることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

これにより、画像表示に寄与する表示側電極と画像表示に寄与しない背面側電極との電位差が略ゼロになるため、粒子の移動をほぼ確実に抑えることができる。

【 0 0 2 6 】

請求項 5 記載の発明は、前記請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、前記電圧印加手段による電圧印加の前に、前記表示側電極及び前記背面側電極に、移動すべき粒子をこの移動すべき粒子が付着している電極に引き寄せるように予備電圧を印加する予備電圧印加手段を更に備え、前記予備電圧印加手段は、前記電圧印加手段により電圧を印加した場合に、前記画像表示に寄与しない表示側電極及び前記画像表示に寄与しない背面側電極の少なくとも一方を含む表示側電極及び背面側電極の間の電位差が所定値以上となる場合に、前記予備電圧を印加することを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

前記電圧印加手段により電圧を印加した場合に、前記画像表示に寄与しない表示側電極及び前記画像表示に寄与しない背面側電極の少なくとも一方を含む表示側電極及び背面側電極の間に電位差が生じる。この電位差が所定値を超えると、移動させる必要のない粒子が移動するおそれがある。

【 0 0 2 8 】

例えば、画像表示を行うために、画像表示に寄与する表示側電極と画像表示に寄与する背面側電極との間に、粒子が移動するのに十分な、すなわち、粒子が移動を開始し始める電位差よりも大きな電位差が生じるような電圧を印加した場合には、前記画像表示に寄与しない表示側電極及び前記画像表示に寄与しない背面側電極の少なくとも一方を含む表示側電極及び背面側電極の間に粒子が移動を開始するおそれのある電位差が生じる場合がある。

【 0 0 2 9 】

そこで、前記予備電圧印加手段は、前記電圧印加手段により電圧を印加した場合に、前記画像表示に寄与しない表示側電極及び前記画像表示に寄与しない背面側電極の少なくとも一方を含む表示側電極及び背面側電極の間の電位差が所定値以上となる場合に、前記予備電圧を印加する。これにより、電圧印加手段により表示駆動のための電圧を印加させて画像表示を行った場合に、移動させる必要のない粒子の移動を抑制し、画像の広がりを防ぎ、高解像度で画像を表示させることができる。

【 0 0 3 0 】

請求項 6 記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 5 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、前記予備電圧印加手段により印加される電圧の電圧値は、前記粒子群が移動開始する電位差となる電圧値と同一であることを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

前記粒子群が移動開始する電位差となる電圧値と同一の値の予備電圧を印加することで、より確実に移動させる必要のない粒子の移動を抑制し、画像の広がりを防ぎ、高解像度で画像を表示させることができる。

【 0 0 3 2 】

請求項 7 記載の発明は、表示基板と、前記表示基板側に設けられ、かつ所定方

向に沿って配置されたライン状の複数の表示側電極と、背面基板と、前記背面基板側に設けられ、かつ前記所定方向と交差する方向に沿って配置されたライン状の複数の背面側電極と、前記表示側電極と前記背面側電極との間に形成された電界により前記表示基板と前記背面基板との間を移動可能に封入されると共に、色及び帯電特性が異なる複数種類の粒子群と、を備えた画像表示媒体に電圧を印加することにより画像表示させる表示駆動方法であって、前記複数の表示側電極のうち画像表示に寄与する表示側電極及び前記複数の背面側電極のうち画像表示に寄与する背面側電極に、前記粒子群が移動開始する電位差となるように電圧を印加すると共に、前記画像表示に寄与しない表示側電極及び前記画像表示に寄与しない背面側電極の少なくとも一方を含む表示側電極及び背面側電極の間の電位差が、前記粒子群が移動開始するときの電位差よりも小さくなるように、前記表示側電極及び前記背面側電極に電圧を印加することを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

これにより、粒子を移動させる必要がない位置で粒子が移動してしまうのをより抑えることができるため、表示画素が広がってしまうの防ぐことができ、高解像度で画像表示させることができる。

【 0 0 3 4 】

なお、コンピュータに、前記複数の表示側電極のうち画像表示に寄与する表示側電極及び前記複数の背面側電極のうち画像表示に寄与する背面側電極に、前記粒子群が移動開始する電位差となるように電圧を印加すると共に、前記画像表示に寄与しない表示側電極及び前記画像表示に寄与しない背面側電極の少なくとも一方を含む表示側電極及び背面側電極の間の電位差が、前記粒子群が移動開始するときの電位差よりも小さくなるように、前記表示側電極及び前記背面側電極に電圧を印加する処理を実行させるプログラムにより、上記の処理を行うことができる。また、このプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されていてもよい。

【 0 0 3 5 】

請求項 8 記載の発明は、表示基板と、前記表示基板側に設けられ、かつ所定方向に沿って配置されたライン状の複数の表示側電極と、背面基板と、前記背面基

板側に設けられ、かつ前記所定方向と交差する方向に沿って配置されたライン状の複数の背面側電極と、前記表示側電極と前記背面側電極との間に形成された電界により前記表示基板と前記背面基板との間を移動可能に封入されると共に、色及び帯電特性が異なる複数種類の粒子群と、を備えた画像表示媒体に電圧を印加することにより画像表示させる表示駆動方法であって、前記複数の表示側電極のうち画像表示に寄与する表示側電極及び前記複数の背面側電極のうち画像表示に寄与する背面側電極に、前記粒子群が移動開始する電位差となるように電圧を印加すると共に、前記画像表示に寄与しない背面側電極と前記表示側電極との間の電位差が、前記粒子群が移動開始するときの電位差よりも小さくなるように、前記背面側電極に電圧を印加することを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

これにより、粒子を移動させる必要がない位置で粒子が移動してしまうのをより抑えることができるため、表示画素が広がってしまうの防ぐことができ、高解像度で画像表示させることができる。

【 0 0 3 7 】

また、画像表示に寄与しない表示側電極に電圧を印加せず、画像表示に寄与しない背面側電極にのみ電圧を印加するようにすることにより、背面側電極に印加する電圧の電圧値をより画像表示に寄与する表示側電極に印加する電圧値により近づけることができるため、粒子を移動させる必要がない位置で粒子が移動してしまうのをさらに防ぐことができる。

【 0 0 3 8 】

なお、コンピュータに、前記複数の表示側電極のうち画像表示に寄与する表示側電極及び前記複数の背面側電極のうち画像表示に寄与する背面側電極に、前記粒子群が移動開始する電位差となるように電圧を印加すると共に、前記画像表示に寄与しない背面側電極と前記表示側電極との間の電位差が、前記粒子群が移動開始するときの電位差よりも小さくなるように、前記背面側電極に電圧を印加する処理を実行させるプログラムにより、上記の処理を行うことができる。また、このプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されていてもよい。

【 0 0 3 9 】

請求項 9 記載の発明は、請求項 7 又は請求項 8 に記載の表示駆動方法において、前記電圧を印加することで、前記画像表示に寄与しない表示側電極及び前記画像表示に寄与しない背面側電極の少なくとも一方を含む表示側電極及び背面側電極の間の電位差が所定値以上となる場合に、前記電圧印加の前に、前記表示側電極及び前記背面側電極に、移動すべき粒子をこの移動すべき粒子が付着している電極に引き寄せるように予備電圧を印加することを特徴とする。

【 0 0 4 0 】

前記電圧を印加した場合に、前記画像表示に寄与しない表示側電極及び前記画像表示に寄与しない背面側電極の少なくとも一方を含む表示側電極及び背面側電極の間に電位差が生じる。この電位差が所定値を超えると、移動させる必要のない粒子が移動するおそれがある。

【 0 0 4 1 】

例えば、画像表示を行うために、画像表示に寄与する表示側電極と画像表示に寄与する背面側電極との間に、粒子が移動するのに十分な、すなわち、粒子が移動を開始し始める電位差よりも大きな電位差が生じるような電圧を印加した場合には、前記画像表示に寄与しない表示側電極及び前記画像表示に寄与しない背面側電極の少なくとも一方を含む表示側電極及び背面側電極の間に粒子が移動を開始するおそれのある電位差が生じる場合がある。

【 0 0 4 2 】

そこで、前記電圧を印加した場合に、前記画像表示に寄与しない表示側電極及び前記画像表示に寄与しない背面側電極の少なくとも一方を含む表示側電極及び背面側電極の間の電位差が所定値以上となる場合に、前記予備電圧を印加する。これにより、表示駆動のための電圧を印加させて画像表示を行った場合に、移動させる必要のない粒子の移動を抑制し、画像の広がりを防ぎ、高解像度で画像を表示させることができる。

【 0 0 4 3 】

請求項 1 0 記載の発明は、請求項 7 乃至請求項 9 の何れか 1 項に記載の表示駆動方法において、前記予備電圧の電圧値は、前記粒子群が移動開始する電位差と

なる電圧値と同一であることを特徴とする。

【0044】

前記粒子群が移動開始する電位差となる電圧値と同一の値の予備電圧を印加することで、より確実に移動させる必要のない粒子の移動を抑制し、画像の広がりを防ぎ、高解像度で画像を表示させることができる。

【0045】

【発明の実施の形態】

〔第1実施形態〕

本発明の第1実施形態について説明する。図1には、本発明に係る画像表示媒体10が示されている。

【0046】

図1に示すように、画像表示媒体10は、画像が表示される側の透明な表示基板14と、これと微小間隙をもって対向する背面基板16との間に、黒色粒子18及び白色粒子20が封入された構成となっている。

【0047】

表示基板14の背面基板16と対向する側の面には、複数のライン状（帯状）の電極403Aが図1の紙面に垂直な方向に沿って形成されている。なお、電極403Aは透明な電極材料で構成される。

【0048】

背面基板16の表示基板14と対向する側の面には、複数のライン状の電極404Bが図1の左右方向に沿って形成されている。すなわち、電極403Aと電極404Bとは、互いに直交しており、所謂単純マトリクス構造の電極を構成している。以下では、電極403Aを列側の電極として、電極404Bを行側の電極として説明する。

【0049】

なお、電極403A及び電極404Bは、図2に示すように、表示基板14及び背面基板16の中に埋め込まれていてもよく、図3に示すように、表示基板14及び背面基板16の外側に配置されていてもよい。

【0050】

図 4 には、このような画像表示媒体 1 0 を用いた画像表示装置 1 2 の概略構成を示した。

【 0 0 5 1 】

画像表示装置 1 2 は、電極 4 0 3 A n (n は正数) に対する電圧印加用の電源 4 0 2 A 及び波形発生装置 4 0 2 B により構成された電界発生装置 4 0 2、電極 4 0 4 B n (n は正数) に対する電圧印加用の電源 4 0 5 A 及び波形発生装置 4 0 5 B により構成された電界発生装置 4 0 5、及び電極 4 0 3 A n 及び電極 4 0 4 B n に対する電圧印加のタイミングを制御するシーケンサ 4 0 6 を含んで構成されている。

【 0 0 5 2 】

電極 4 0 4 B 1 ~ B n には、電界発生装置 4 0 5 により電圧が印加される。シーケンサ 4 0 6 は、走査信号により、電極 4 0 4 B 1 ~ B n に 1 行単位で順次粒子を駆動 (移動) させることができる駆動電圧が印加されるように制御する。すなわち、画像表示に寄与する行を 1 行ずつ順に切り換えていく。なお、この駆動電圧は、基板間の電位差が、粒子が移動を開始し始める閾値電位差 V_{th} 以上となる電圧とする。

【 0 0 5 3 】

電極 4 0 3 A 1 ~ A n には、電界発生装置 4 0 2 により電圧が印加される。シーケンサ 4 0 6 は、走査信号に同期して、画像信号に応じて電極 4 0 3 A 1 ~ A n に駆動電圧を印加する。すなわち、走査信号に同期して、粒子を移動させるべき画素位置を含む列の電極全てに同時に電圧を印加する。

【 0 0 5 4 】

このように、電極 4 0 4 B 1 ~ B n には走査信号に応じて 1 行毎に順次駆動電圧を印加し、これに同期して、画像信号に応じて電極 4 0 3 A 1 ~ A n に駆動電圧を印加することにより、粒子を移動させるべき画素位置の電極 4 0 3 A と電極 4 0 4 B との間に粒子を移動させることが可能な電界が発生して粒子が移動し、画像表示させることができる。

【 0 0 5 5 】

なお、表示基板 1 4 の電極 4 0 3 A 1 ~ A n に走査信号を入力し、背面基板 1

6の電極404B1～Bnに画像信号を入力することにより画像表示させてもよい。

【0056】

また、シーケンサ406は、走査信号が入力される行側の電極、すなわち画像表示に寄与する電極404B及び画像表示に寄与する列側の電極403Aだけでなく、画像表示に寄与する電極403Aと画像表示に寄与しない電極404Bとの間の電位差、画像表示に寄与しない電極403Aと画像表示に寄与する電極404Bとの間の電位差、画像表示に寄与しない電極403Aと画像表示に寄与しない電極404Bとの間の電位差のそれぞれが、黒色粒子18及び白色粒子20が移動開始するときの閾値電位差 V_{th} よりも小さくなるように、走査信号が入力されない行、すなわち画像表示に寄与しない行側の電極404B及び画像表示に寄与しない列側の電極403Aにも、電圧を印加する。

【0057】

これにより、粒子を移動させる必要がない位置で粒子が移動してしまうのを防ぐことができ、表示画素が広がってしまうの防ぐことができ、高解像度で画像表示させることができる。

【0058】

なお、画像表示に寄与しない行側の電極404Bにのみ電圧を印加するようにしてもよい。これにより、画像表示に寄与しない行側の電極404Bに印加する電圧を画像表示に寄与する列側の電極403Aに印加する電圧により近づけることができるため、画像表示に寄与しない行側の電極404Bと画像表示に寄与する列側の電極403Aとの電位差をさらに小さくすることができ、粒子を移動させるべきでない位置における粒子の移動をより防ぐことができる。

【0059】

次に、本実施形態の作用について説明する。

【0060】

なお、黒色粒子18が正に帯電し、白色粒子20が負に帯電し、各粒子が移動する電界の閾値を $\pm E_0$ とする。すなわち、表示濃度と電界との関係が、図5に示すような関係となる粒子群を用いた場合について説明する。

【 0 0 6 1 】

また、表示面は列側、すなわち表示基板 1 4 側であり、表示面側へ向う電界を正とし、列側の電極へ印加する電圧を V_{Ak} 、行側の電極へ印加する電圧を V_{Bk} とする。電圧 V_{Ak} は電極 4 0 3 A に付与されるが、粒子は粒子の帯電量と基板間の電界によって作用される。そこで、粒子が接触している表示基板 1 4 の背面基板 1 6 と対向する側の面の表面電位を規定し、表示駆動に寄与する列の表面電位、すなわち表示駆動に寄与する列の電極 4 0 3 A へ印加される駆動電圧を V_{A+} 、表示駆動に寄与しない列の表面電位、すなわち表示駆動に寄与しない列の電極 4 0 3 A へ印加される電圧を V_{A-} とする。

【 0 0 6 2 】

同様に、背面基板 1 6 の表示基板 1 4 と対向する側の面の表面電位を規定し、表示駆動に寄与する行の表面電位、すなわち表示駆動に寄与する行の電極 4 0 4 B へ印加される駆動電圧を V_{B+} 、表示駆動に寄与しない行の表面電位、すなわち表示駆動に寄与しない行の電極 4 0 4 B へ印加される駆動電圧を V_{B-} とする。

【 0 0 6 3 】

図 6 に示すように、表示駆動に寄与する行の電極 4 0 4 B には V_{B+} の電位が、列側の電極 4 0 3 A には、表示駆動に寄与する行の表示内容に応じて V_{A+} 又は V_{A-} の電位が生じる。このとき、基板間の距離を d とすると、表示駆動に寄与する列の電極と表示駆動に寄与する行の電極との間にかかる電界 E_1 、表示駆動に寄与しない列の電極と表示駆動に寄与する行の電極との間にかかる電界 E_2 は次式で示される。

【 0 0 6 4 】

$$E_1 = (V_{A+} - V_{B+}) / d \quad \dots (1)$$

$$E_2 = (V_{A-} - V_{B+}) / d \quad \dots (2)$$

また、図 7 に示すように、表示駆動に寄与しない行の電極 4 0 4 B には、 V_{B-} の電位が、列側の電極 4 0 3 A には、表示駆動に寄与する行の表示内容に応じて V_{A+} 又は V_{A-} の電位が生じる。このとき、表示駆動に寄与する列の電極と表示駆動に寄与しない行の電極との間にかかる電界 E_3 、表示駆動に寄与しない列の電極と表示駆動に寄与しない行の電極との間にかかる電界 E_4 は次式で示される。

【0065】

$$E_3 = (V_{A+} - V_{B-}) / d \quad \cdots (3)$$

$$E_4 = (V_{A-} - V_{B-}) / d \quad \cdots (4)$$

次に、背景が白地で黒のラインを表示させるときの電界条件について説明する。

【0066】

走査信号が入力される行、すなわち表示駆動に寄与する行では、黒色表示させるには電界を負の閾値 E_0 よりも小さくしなければならないので以下の条件が必要となる。

【0067】

$$E_1 < -E_0 \quad \cdots (5)$$

同様に、白色表示させるためには、電界を正の閾値 E_0 よりも大きくしなければならないので以下の条件が必要となる。

【0068】

$$E_2 > E_0 \quad \cdots (6)$$

ここで、あらかじめ全面白色表示になっていた場合、黒色粒子 18 が表示基板 14 側に移動すれば良いため、列側に強い負電界が生じればよい。すなわち、以下の条件を満たす場合も黒色表示させることができる。

【0069】

$$E_1 < -E_0 < E_2 \quad \cdots (7)$$

また、走査信号が入力されない行、すなわち表示駆動に寄与しない行では、粒子は表示色によらず固定されていなければならない。

【0070】

従って、電界は正負にかかわらず閾値 E_0 よりも小さくしなければならない。すなわち以下の条件が必要となる。

【0071】

$$|E_3| < E_0 \quad \cdots (8)$$

$$|E_4| < E_0 \quad \cdots (9)$$

シーケンサ 406 は、上記 (5) 式、(6) 式又は (7) 式、(8) 式、(9)

）式を満足するように、電界発生装置 4 0 2、4 0 5 を制御して単純マトリクス駆動により電極 4 0 3 A、4 0 4 B に画像に応じて電圧を印加させる。これにより、画像表示媒体 1 0 に画像が表示される。

【 0 0 7 2 】

なお、粒子は電界に対して移動の閾値を持つものであれば駆動は可能であり、粒子の色、帯電極性、帯電量、形状などの制限を受けるものではない。

【 0 0 7 3 】

次に、シーケンサ 4 0 6 で実行される処理ルーチンについて説明する。

【 0 0 7 4 】

図 8 に示すように、まずステップ 1 0 0 において、画像データを入力する。そして、次のステップ 1 0 2 において、表示駆動を行う。具体的には、走査信号を電界発生装置 4 0 2 に出力すると共に、入力した画像データに応じた画像信号を電界発生装置 4 0 5 に出力する。

【 0 0 7 5 】

これにより、電極 4 0 4 B 1 ~ B n には、走査信号により、電極 4 0 4 B 1 ~ B n に 1 行単位で順次粒子を駆動させることができる駆動電圧が印加され、電極 4 0 3 A 1 ~ A n には、走査信号に同期して、画像信号に応じて電極 4 0 3 A 1 ~ A n に駆動電圧が印加される。すなわち、走査信号に同期して、粒子を移動させるべき画素位置を含む列の電極全てに同時に電圧が印加される。これにより、粒子を移動させるべき画素位置の電極 4 0 3 A と電極 4 0 4 B との間に粒子を移動させることが可能な電界が発生して粒子が移動し、画像表示される。

【 0 0 7 6 】

また、このとき、走査信号が入力される行側の電極、すなわち画像表示に寄与する電極 4 0 4 B 及び画像表示に寄与する列側の電極 4 0 3 A だけでなく、画像表示に寄与する電極 4 0 3 A と画像表示に寄与しない電極 4 0 4 B との間の電位差、画像表示に寄与しない電極 4 0 3 A と画像表示に寄与する電極 4 0 4 B との間の電位差、画像表示に寄与しない電極 4 0 3 A と画像表示に寄与しない電極 4 0 4 B との間の電位差のそれぞれが、黒色粒子 1 8 及び白色粒子 2 0 が移動開始するときの閾値電位差 V_{th} よりも小さくなるように、走査信号が入力されない行

、すなわち画像表示に寄与しない行側の電極 4 0 4 B 及び画像表示に寄与しない列側の電極 4 0 3 A にも、電圧が印加される。

【0077】

これにより、粒子を移動させる必要がない位置で粒子が移動してしまうのを防ぐことができ、表示画素が広がってしまうの防ぐことができ、高解像度で画像表示させることができる。

【0078】

なお、画像表示に寄与しない行側の電極 4 0 4 B にのみ電圧を印加するようにしてもよい。これにより、画像表示に寄与しない行側の電極 4 0 4 B に印加する電圧を画像表示に寄与する列側の電極 4 0 3 A に印加する電圧により近づけることができるため、画像表示に寄与しない行側の電極 4 0 4 B と画像表示に寄与する列側の電極 4 0 3 A との電位差をさらに小さくすることができ、粒子を移動させるべきでない位置における粒子の移動をより防ぐことができる。

【0079】

なお、上記の処理ルーチンを C D - R O M 等の記録媒体に記録しておき、該記録媒体から処理ルーチンを読み込んで実行するようにしてもよい。

【0080】

〔第2実施形態〕

以下、本発明の第2実施形態について説明する。本実施の形態における画像表示媒体は、上記した第1の実施の形態における画像表示媒体 1 0 と同一の構成であるためその説明を省略し、ここでは画像表示媒体 1 0 の作用について説明する。

【0081】

画像表示媒体を駆動するに当り、画像表示媒体に表示される画像のコントラストの向上を目的として、画像を切り替えるとき、すなわち画像表示に寄与させる粒子を移動させる前に、表示側電極及び背面側電極の少なくとも一方に、移動すべき粒子をこの移動すべき粒子が付着している基板に引き寄せるように電圧を印加した後（以下、「前パルス」という）、前記移動すべき粒子を前記移動すべき粒子が付着している基板とは反対側の基板、すなわち、画像表示に寄与する表示

側電極と表示に寄与する背面側電極との間に粒子が移動を開始する電圧を印加することも考えられる。なお、画像表示に寄与する表示側電極に粒子を移動させるための電極に電圧及び、前パルスは共に、走査信号に従ってライン状の電極の行又は列毎に順に電圧を印加する。

【 0 0 8 2 】

しかし、前パルスを印加した場合に、すでに画像表示のための電圧印加が終了し画像表示が終了した画素（部分）を含む電極間において、この電極間の電位差が、前パルスによって粒子の移動開始可能な電位差となってしまう。このため、本来移動させるべきでない粒子が移動してしまう場合があり、表示された画像の濃度が低下する等画質が低下するおそれがある。

【 0 0 8 3 】

そこで、本実施の形態では、電圧印加手段としての電界発生装置 4 0 5、シーケンサ 4 0 6 により、以下に記載するような、前パルスと画像表示を行うための駆動電圧とを含む電圧波形を印加して画像表示媒体を駆動する。

【 0 0 8 4 】

以下に、本実施の形態の作用について説明する。

【 0 0 8 5 】

なお、黒色粒子 1 8 が正に帯電し、白色粒子 2 0 が負に帯電し、各粒子が移動する電界の閾値を $\pm E_0$ ($E_0 > 0$) とする。すなわち、表示濃度と電界との関係が図 5 に示すような関係となる粒子群を用いた場合について説明する。

【 0 0 8 6 】

また、表示面は列側、すなわち表示基板 1 4 側であり、表示面側へ向う電界を正とする。列側の電極へ印加する電圧波形を W_{Ak} 、行側の電極へ印加する電圧波形を W_{Bk} とする。電圧波形 W_{Ak} は電極 4 0 3 A に付与されるが、粒子は粒子の帯電量と基板間の電界によって作用される。そこで、粒子が接触している表示基板 1 4 の背面基板 1 6 と対向する側の面の表面電位を規定する。表示駆動に寄与する列の電極 4 0 3 A へ印加する駆動電圧波形を W_{A1} 、表示駆動に寄与しない列の電極 4 0 3 A へ印加する電圧波形を W_{A0} とすると、表示駆動に寄与する列の表面電位、表示駆動に寄与しない列の表面電位共に、電圧波形 W_{A1} 、 W_{A-} により V_{A+}

(t)、 $V_{A-}(t)$ というように時間による関数として規定できる。

【0087】

同様に、背面基板 16 の表示基板 14 と対向する側の面の表面電位を規定する。表示駆動に寄与する行の電極 404B へ印加する駆動電圧波形を W_{B1} 、表示駆動に寄与しない行の電極 404B へ印加する電圧波形を W_{B0} とすると、表示駆動に寄与する行の表面電位、表示駆動に寄与しない行の表面電位ともに電圧波形 W_{B1} 、 W_{B0} により $V_{B+}(t)$ 、 $V_{B-}(t)$ というように規定できる。上記のように規定した $V_{A+}(t)$ 、 $V_{B+}(t)$ はこの間で常に交番電界を形成するような電圧値をそれぞれとるようにする。

【0088】

図 12 にある時間 t_0 における各々の電極に印加されている電圧を示す。図 6 に示すように表示駆動に寄与する行の電極 404B には V_{B+} の電位が、列側の電極 403A には、表示駆動に寄与する行の表示内容に応じて V_{A+} 又は V_{A-} の電位が生じる。このとき、基板間の距離を d とすると、表示駆動に寄与する列の電極と表示駆動に寄与する行の電極との間にかかる電界 E_1 、表示駆動に寄与しない列の電極と表示駆動に寄与する行の電極との間にかかる電界 E_2 は次式で示される。

【0089】

$$E_1 = (V_{A+} - V_{B+}) / d \quad \dots (12)$$

$$E_2 = (V_{A-} - V_{B+}) / d \quad \dots (13)$$

また、図 7 に示すように、表示駆動に寄与しない行の電極 404B には、 V_{B-} の電位が、列側の電極 403A には、表示駆動に寄与する行の表示内容に応じて V_{A+} 又は V_{A-} の電位が生じる。このとき、表示駆動に寄与する列の電極と表示駆動に寄与しない行の電極との間にかかる電界 E_3 、表示駆動に寄与しない列の電極と表示駆動に寄与しない行の電極との間にかかる電界 E_4 は次式で示される。

【0090】

$$E_3 = (V_{A+} - V_{B-}) / d \quad \dots (14)$$

$$E_4 = (V_{A-} - V_{B-}) / d \quad \dots (15)$$

次に、背景が白地で黒のラインを表示させるときの電界条件について説明する

【0091】

走査信号が入力される行、すなわち表示駆動に寄与する行では、黒色表示させるには電界を負の閾値 $-E_0$ よりも小さくしなければならないので以下の条件が必要となる。

【0092】

$$E_1 < -E_0 \quad \cdots (16)$$

同様に、白色表示させるためには、電界を正の閾値 E_0 よりも大きくしなければならないので以下の条件が必要となる。

【0093】

$$E_2 > E_0 \quad \cdots (17)$$

ここで、あらかじめ全面白色表示になっていた場合、黒色粒子18が表示基板14側に移動すれば良いため、列側に強い負電界が生じればよい。すなわち、以下の条件を満たす場合も黒色表示させることができる。

【0094】

$$E_1 < -E_0 < E_2 \quad \cdots (18)$$

また、走査信号が入力されない行、すなわち表示駆動に寄与しない行では、粒子は表示色によらず固定されていなければならない。

【0095】

従って、電界は正負にかかわらず閾値 E_0 よりも小さくなければならない。すなわち以下の条件が必要となる。

【0096】

$$|E_3| < E_0 \quad \cdots (19)$$

$$|E_4| < E_0 \quad \cdots (20)$$

シーケンサ406は、粒子駆動時に上記(16)式、(17)式又は(18)式、(19)式、(20)式を満足するように、電界発生装置402、405を制御して単純マトリクス駆動により電極403A、404Bに画像に応じて電圧波形を印加する。これにより、画像表示媒体10に画像が表示される。

【0097】

また、駆動電圧波形印加時でも粒子駆動させない場合は、 $E_1 \sim E_4$ が上記（１６）～（１８）式を満足しなければよいが、（１９）、（２０）式は常に満足している必要がある。

【００９８】

なお、粒子は電界に対して移動の閾値を持つものであれば駆動は可能であり、粒子の色、帯電極性、帯電量、形状などの制限を受けるものではない。

【００９９】

【実施例】

（第１の実施例）

第１の実施例は、第１の実施の形態に係る実施例である。以下、第１の実施例について説明する。まず、画像表示媒体１０を以下のようにして作製した。

【０１００】

黒色粒子１８は、アミノプロピルトリメトキシシランでシリカ（日本アエロジル社製A-130）を処理して得られた微粉末を重量比１００対０．８の割合で攪拌混合した体積平均粒径１０ μm のカーボン含有架橋ポリメチルメタクリレートの黒色球状粒子を用いた。

【０１０１】

白色粒子２０は、イソブチルトリメトキシシランで処理したチタニアの微粉末を重量比１００対０．４の割合で攪拌混合した体積平均粒径１０ μm の酸化チタン含有架橋ポリメチルメタクリレートの白色球状粒子を用いた。

【０１０２】

上記の黒色球状粒子と白色球状粒子とを重量比３対４の割合で混合し、この混合粒子約１０ｍｇを基板上にスクリーンを通して篩い落とした。これにより、白色粒子は負に帯電し、黒色粒子は正に帯電した。

【０１０３】

表示基板１４及び背面基板１６は、 $70 \times 50 \times 1.1\text{mm}$ のガラス基板を採用し、このガラス基板上に、幅０．２３４ｍｍ、間隔０．０２ｍｍのライン状の電極を３０本形成し、これ以外の表示部には全面電極を形成し、シーケンサ側の装置と接続するための取り出し線を接着したものを使用した。

【 0 1 0 4 】

そして、中央を $20 \times 20 \text{ mm}$ の正形状に切り抜いた厚さ 0.2 mm のシリコンゴムプレートを、切り抜いた部分に粒子が入るよう基板上に設置し、その後、このシリコンゴムプレートにもう一枚の基板を、互いの基板上に形成されたライン状の電極が対向し、かつ直交するように重ね合せ、両基板をダブルクリップで加圧保持してシリコンゴムプレートと両基板とを密着させた。

【 0 1 0 5 】

以上のように作製した画像表示媒体 10 をシーケンサ 406 に接続し、電界発生装置 402、405 により電極 403 A の全てに 0 V 、電極 404 B の全てに -300 V の電圧を印加して画像表示媒体全面を白色表示させた。

【 0 1 0 6 】

その後、シーケンサ 406 により、電極 404 B 1 ~ B n には走査信号に応じて 1 行毎に順次表示駆動電圧を印加し、これに同期して、画像信号に応じて電極 403 A 1 ~ A n に電圧を印加することにより、黒色表示の画像を表示させた。なお、印加する電圧の符号を変えることにより全面黒色表示させてから白色表示の画像を出力することもできる。

【 0 1 0 7 】

本実施例の画像表示媒体における粒子が移動を開始する電界に対応する閾値電位差 V_{th} は、 $70 \sim 80 \text{ V}$ である。また、表示駆動に寄与する行の電極 404 B に印加される駆動電圧 V_{B+} が $+70 \text{ V}$ 、表示駆動に寄与しない行の電極 404 B に印加される電圧 V_{B-} が $0 \sim -50 \text{ V}$ 、表示駆動に寄与する列の電極 403 A に印加される電圧 V_{A+} が -70 V 、表示駆動に寄与しない列の電極 403 A に印加される電圧 V_{A-} が $+20 \text{ V}$ となるように電極 403 A 及び電極 404 B に電界発生装置 402、405 により電圧を印加させ、画像を表示した。

【 0 1 0 8 】

このとき、上記 (1) ~ (4) 式より、 $E_1 = -700 \text{ kV/m}$ 、 $E_2 = -250 \text{ kV/m}$ 、 $E_3 = -350 \sim -100 \text{ kV/m}$ 、 $E_4 = 100 \sim 350 \text{ kV/m}$ であり、閾値電位差 V_{th} を 75 V とすると、 $E_0 = 375 \text{ kV/m}$ となる。これら $E_1 \sim E_4$ は、上記 (5) ~ (9) 式の黒色表示させる場合の電界条件を満たして

いる。

【0109】

なお、表示させた画像は、背面基板16に形成した電極404Bの長手方向に沿った細線であり、 V_{B-} を0～-50Vの間で10V単位で変化させてそれぞれの線幅を線幅測定センサにより測定した。線幅は、以下のように定義した。

【0110】

図9には、測定された線幅の反射率分布曲線を示した。図9に示すように、最大反射率 R_{\max} と最小反射率 R_{\min} との間の中間の反射率 R_{50} の位置における線幅を線幅Lと定義した。なお、反射率 R_{50} 、線幅Lは次式で示される。

【0111】

$$R_{50} = 0.5 (R_{\max} - R_{\min}) + R_{\min} \quad \cdots (10)$$

$$L = \Delta x (X_{50R} - X_{50L}) \quad \cdots (11)$$

ここで、 Δx は、線幅測定センサの開口幅、 X_{50R} 、 X_{50L} は、反射率 R_{50} の両端の位置を示す。

【0112】

このようにして測定した線幅Lと表示駆動に寄与しない行の電極404Bに印加した電圧 V_{A-} との関係を図10に示した。図10に示すように、表示駆動に寄与しない行の電極404Bに印加する電圧 V_{B-} が小さくなるに従って、すなわち背面基板16の非画像部へ印加する電圧と表示基板14の画像部へ印加する電圧との差が小さくなるに従って、線幅Lが小さくなる。そして、 V_{B-} が-50V、すなわち表示基板14の表示駆動に寄与する列の電極403Aに印加した電圧 V_{A+} との差が最も小さくなったときに最小値となっているのがわかる。

【0113】

このように、表示駆動に寄与しない行の電極にも電圧を印加して、表示駆動に寄与する列の電極との電位差を小さくすることにより、表示駆動に寄与しない行への粒子の移動を防ぐことができる。このため、従来のように、表示駆動に寄与しない行の電極に電圧を印加せず0Vとした場合と比較して、線幅が大きくなるのを防ぐことができる。

【0114】

なお、 V_{B-} を $-50V$ よりも小さくすると、走査信号が入力されていない行の粒子が移動してしまい、表示画像に汚れが発生した。これは、 V_{B-} を $-50V$ よりも小さくすると、 V_{A-} との電位差が $70V$ 以上となって閾値電位差 V_{th} を超えてしまう場合があり、上記(9)式を満たさなくなると粒子が移動し始めてしまうためである。

【0115】

また、 V_{A-} と V_{B-} を前記したような条件の中で変えていった結果、表示基板14の電極403Aに印加する電圧 V_{A+} と V_{A-} との差が大きくなるような条件の場合には、表示面に、表示基板14に形成された電極403Aに沿った筋状の表示欠陥が発生しやすくなった。これは、隣接電極間に大きな電位差ができるため、隣接電極間で粒子の移動が生じたためと考えられる。従って、表示基板14の電極403Aに印加する電圧 V_{A+} と V_{A-} との差が小さくなるように電圧を印加することが望ましい。

【0116】

(第2の実施例)

第2の実施例は、第1の実施の形態に係るの実施例である。以下、第2の実施例について説明する。画像表示媒体10は、第1の実施例と同様に作製し、シーケンサ406により、最初に表示面を白色表示させ、その後電極404B1～Bnには走査信号に応じて1行毎に順次表示駆動電圧を印加し、これに同期して、画像信号に応じて電極403A1～Anに電圧を印加することにより、黒色表示の画像を表示させた。

【0117】

また、表示駆動に寄与する行の電極404Bに印加される電圧 V_{B+} が $+70V$ 、表示駆動に寄与しない行の電極404Bに印加される電圧 V_{B-} が $0 \sim -70V$ 、表示駆動に寄与する列の電極403Aに印加される電圧 V_{A+} が $-70V$ 、表示駆動に寄与しない列の電極403Aに印加される電圧 V_{A-} が $0V$ となるように電極403A及び電極404Bに電界発生装置402、405により電圧を印加し、画像を表示した。

【0118】

このとき、上記 (1) ~ (4) 式より、 $E_1 = -700 \text{ kV/m}$ 、 $E_2 = -350 \text{ kV/m}$ 、 $E_3 = -350 \sim 0 \text{ kV/m}$ 、 $E_4 = 0 \sim 350 \text{ kV/m}$ であり、閾値電圧を 75 V とすると、 $E_0 = 375 \text{ kV/m}$ となる。これら $E_1 \sim E_4$ は、上記 (5) ~ (9) 式の黒色表示させる場合の電界条件を満たしている。

【0119】

上記の条件で、第1の実施例と同様に、 V_{B-} を $0 \sim -70 \text{ V}$ の間で 10 V 単位で変化させて、背面基板16に形成した電極404Bの長手方向に沿った細線を表示させた。

【0120】

このようにして測定した線幅 L と表示駆動に寄与しない行の電極404Bに印加した電圧 V_{B-} との関係を図11に示した。図11に示すように、表示駆動に寄与しない行の電極404Bに印加する電圧 V_{B-} が小さくなるに従って、すなわち背面基板16の非画像部へ印加する電圧と表示基板14の画像部へ印加する電圧との差が小さくなるに従って、線幅 L が小さくなる。そして、 V_{B-} が -70 V 、すなわち表示基板14の表示駆動に寄与する列の電極403Aに印加する電圧 V_{A+} と一致したときに最小値となっているのがわかる。

【0121】

なお、本実施例では、画像表示に寄与しない列の電極403Aに印加する電圧 V_{A-} を 0 V にしている、すなわち電圧を印加しないようにしているため、画像表示に寄与しない行の電極に印加する電圧 V_{B-} を -70 V まで低くすることができ、第1の実施例と比較してさらに画素が広がるのを防ぐことができ、線幅を細くすることができる。

【0122】

また、 V_{B-} を -70 V よりも小さくすると、走査信号が入力されていない行の粒子が移動してしまい、表示画像に汚れが発生した。これは、 V_{B-} を -70 V よりも小さくすると、 V_{A-} との電位差が 70 V 以上となって閾値電位差 V_{th} を超えてしまい、上記 (9) 式を満たさなくなると粒子が移動し始めてしまうためである。

【0123】

このように、表示駆動に寄与しない行の電極にも電圧を印加して、表示駆動に寄与する列の電極との電位差を小さくすることにより、表示駆動に寄与しない行への粒子の移動を防ぐことができ、電極に沿った筋状の表示欠陥が発生するのを防ぐことができた。

【 0 1 2 4 】

(第3の実施例)

第3の実施例は、第2の実施の形態に係る実施例である。以下、第3の実施例について説明する。まず、画像表示媒体10を以下のようにして作製した。

【 0 1 2 5 】

黒色粒子18は、アミノプロピルトリメトキシシランでシリカ（日本アエロジル社製A-130）を処理して得られた微粉末を重量比100対0.2の割合で攪拌混合した体積平均粒径 $20\mu\text{m}$ のカーボン含有架橋ポリメチルメタクリレート

の黒色球状粒子を用いた。
白色粒子20は、イソブチルトリメトキシシランで処理したチタニアの微粉末を重量比100対0.1の割合で攪拌混合した体積平均粒径 $20\mu\text{m}$ の酸化チタン含有架橋ポリメチルメタクリレートの白色球状粒子を用いた。

【 0 1 2 6 】

上記の黒色球状粒子と白色球状粒子とを重量比3対5の割合で混合し、この混合粒子約18mgを基板上にスクリーンを通して篩い落とした。これにより、白色粒子は負に帯電し、黒色粒子は正に帯電した。

【 0 1 2 7 】

表示基板14及び背面基板16は、 $70\times 50\times 1.1\text{mm}$ のガラス基板を採用し、このガラス基板上に、幅 0.234mm 、間隔 0.02mm のライン状の電極を30本形成し、これ以外の表示部には全面電極を形成し、シーケンサ側の装置と接続するための取り出し線を接着したものを使用した。

【 0 1 2 8 】

そして、中央を $20\times 20\text{mm}$ の正形状に切り抜いた厚さ 0.2mm のシリコンゴムプレートを、切り抜いた部分に粒子が入るよう基板上に設置し、その後、このシリコンゴムプレートにもう一枚の基板を、互いの基板上に形成され

たライン状の電極が対向し、かつ直交するように重ね合せ、両基板をダブルクリップで加圧保持してシリコンゴムプレートと両基板とを密着させた。

【0129】

以上のように作製した画像表示媒体10をシーケンサ406に接続し、電界発生装置402、405により電極403Aの全てに0V、電極404Bの全てに-140Vの電圧を印加して画像表示媒体全面を白色表示させた。

【0130】

その後、シーケンサ406により、電極404B1～Bnには走査信号に応じて1行毎に順次表示駆動電圧波形を印加し、これに同期して、画像信号に応じて電極403A1～Anに電圧波形を印加することにより、黒色表示の画像を表示させた。なお、印加する電圧の符号を変えることにより全面黒色表示させてから白色表示の画像を出力することもできる。

【0131】

本実施例の画像表示媒体における粒子が移動を開始する電界 E_0 に対応する閾値電位差 V_{th} は、40～50Vである。

【0132】

図13に、表示駆動に寄与する列の電極403Aに印加される電圧波形 W_{A1} 、表示駆動に寄与しない列の電極403Aに印加される電圧波形 W_{A-} 、表示駆動に寄与する行の電極404Bに印加される駆動電圧波形 W_{B1} 、表示駆動に寄与しない行の電極404Bに印加される電圧波形 W_{B0} 、として、電圧印加の様子を示した。そして、図13に示すように、電極403A及び電極404Bに電界発生装置402、405により電圧波形を印加させ、画像を表示した。

【0133】

この場合、 t_2 において黒粒子は表示面に、白粒子は背面側に移動する。時間 t_1 、 t_2 、 t_3 におけるそれぞれの電界は、上記(12)～(15)式より求められるが、 t_1 、 t_3 では(19)、(20)式を、 t_2 では(16)～(20)式の黒色表示させる場合の電界条件を満たしている必要がある。

【0134】

t_1 における各電界は、 $E_1=400\text{ kV/m}$ 、 $E_2=200\text{ kV/m}$ 、 $E_3=1$

00 kV/m、 $E_4 = -100$ kV/mであり、閾値電位差 V_{th} を45 Vとすると、 $E_0 = 225$ kV/mとなる。これら $E_1 \sim E_4$ は、上記(19)、(20)式の電界条件を満たしている。

【0135】

t_2 における各電界は、 $E_1 = -400$ kV/m、 $E_2 = -200$ kV/m、 $E_3 = -100$ kV/m、 $E_4 = 100$ kV/mであり、閾値電位差 V_{th} を45 Vとすると、 $E_0 = 225$ kV/mとなる。これら $E_1 \sim E_4$ は、上記(16)～(20)式の電界条件を満たしている。

【0136】

t_3 における各電界は、 $E_1 = 0$ kV/m、 $E_2 = 0$ kV/m、 $E_3 = 0$ kV/m、 $E_4 = 0$ kV/mであり、閾値電位差 V_{th} を45 Vとすると、 $E_0 = 225$ kV/mとなる。これら $E_1 \sim E_4$ は、上記(16)～(20)式の電界条件を満たしている。

【0137】

また、これらの波形を3回繰り返し入力して画像を表示した。電界条件は上記と同一である。

【0138】

なお、表示させた画像は、背面基板16に形成した電極404Bの長手方向に沿った細線であり、線幅をマイクロ濃度センサにより測定した。線幅は、図9に示した反射率分布曲線、上記した(10)式、及び(11)式に基づいて、以下のように定義した。

【0139】

このようにして測定した線幅 L と、表示駆動に寄与しない行の電極404Bに印加した電圧 W_{B0} の振幅を0、20、40 Vと変化させたときの関係を図14に示した。

【0140】

図14に示すように、線幅 L は W_{B0} の振幅が大きくなるに従って、すなわち背面基板16の非画像部と表示基板14の画像部の電位差が小さくなるに従って、線幅 L が小さくなる。3回繰り返し波形入力した際の結果も同様である。

【 0 1 4 1 】

また、画像表示に寄与する表示側電極の電圧波形と同一の電圧波形を、画像表示に寄与しない背面側電極に印加する、すなわち W_{B0} の振幅が40Vのとき、線幅は最も小さくなる。

【 0 1 4 2 】

このように、表示駆動に寄与しない行の電極にも電圧を印加して、表示駆動に寄与する列の電極との電位差を小さくすることにより、表示駆動に寄与しない行への粒子の移動を防ぐことができる。このため、従来のように、表示駆動に寄与しない行の電極に電圧を印加せず0Vとした場合と比較して、線幅が大きくなるのを防ぐことができる。

【 0 1 4 3 】

なお、 W_{B0} の振幅を40Vよりも大きくすると、走査信号が入力されていない行の粒子が移動してしまい、表示画像に汚れが発生した。これは、表示に寄与しない背面側電極と、表示に寄与しない表示面側電極との電位差が閾値電位差 V_{th} を超えてしまう場合であり、上記(20)式を満たさなくなると粒子が移動し始めてしまうためである。

【 0 1 4 4 】

(第4の実施例)

第4の実施例は、第2の実施の形態に係る実施例である。以下、第4の実施例について説明する。画像表示媒体10は、第3の実施例と同様に作製し、シーケンサ406により、最初に表示面を白色表示させ、その後電極404B1～Bnには走査信号に応じて1行毎に順次表示駆動電圧波形を印加し、これに同期して、画像信号に応じて電極403A1～Anに電圧波形を印加することにより、黒色表示の画像を表示させた。

【 0 1 4 5 】

図15に、表示駆動に寄与する列の電極403Aに印加される電圧波形 W_{A1} 、表示駆動に寄与しない列の電極403Aに印加される電圧波形 W_{A-} 、表示駆動に寄与する行の電極404Bに印加される駆動電圧波形 W_{B1} 、表示駆動に寄与しない行の電極404Bに印加される電圧波形 W_{B0} 、として、電圧印加の様子を示し

た。図 1 5 に示すように、電極 4 0 3 A 及び電極 4 0 4 B に電界発生装置 4 0 2、4 0 5 により電圧波形を印加させ、画像を表示した。

【0 1 4 6】

この場合も t_2 において黒粒子は表示面に、白粒子は背面側に移動する。

【0 1 4 7】

時間 t_1 、 t_2 、 t_3 におけるそれぞれの電界は、上記 (1 2) ~ (1 5) 式より求められるが、 t_1 、 t_3 では (1 9)、(2 0) 式を、 t_2 では (1 6) ~ (2 0) 式の黒色表示させる場合の電界条件を満たしている必要がある。

【0 1 4 8】

t_1 における各電界は、 $E_1 = 400 \text{ kV/m}$ 、 $E_2 = 200 \text{ kV/m}$ 、 $E_3 = 200 \text{ kV/m}$ 、 $E_4 = 0 \text{ kV/m}$ であり、閾値電位差 V_{th} を 45 V とすると、 $E_0 = 225 \text{ kV/m}$ となる。これら $E_1 \sim E_4$ は、上記 (1 6) ~ (2 0) 式の電界条件を満たしている。

【0 1 4 9】

t_2 における各電界は、 $E_1 = -400 \text{ kV/m}$ 、 $E_2 = -200 \text{ kV/m}$ 、 $E_3 = -100 \text{ kV/m}$ 、 $E_4 = 100 \text{ kV/m}$ であり、閾値電位差 V_{th} を 45 V とすると、 $E_0 = 225 \text{ kV/m}$ となる。これら $E_1 \sim E_4$ は、上記 (1 6) ~ (2 0) 式の電界条件を満たしている。

【0 1 5 0】

t_3 における各電界は、 $E_1 = 0 \text{ kV/m}$ 、 $E_2 = 0 \text{ kV/m}$ 、 $E_3 = 0 \text{ kV/m}$ 、 $E_4 = 0 \text{ kV/m}$ であり、閾値電位差 V_{th} を 45 V とすると、 $E_0 = 225 \text{ kV/m}$ となる。これら $E_1 \sim E_4$ は、上記 (1 6) ~ (2 0) 式の電界条件を満たしている。

【0 1 5 1】

また、これらの波形を 3 回繰り返し入力して画像を表示した。電界条件は上記と同一である。なお、表示させた画像は、背面基板 1 6 に形成した電極 4 0 4 B の長手方向に沿った細線であり、線幅をミクロ濃度センサにより測定した。

【0 1 5 2】

測定した線幅 L と、表示駆動に寄与しない行の電極 4 0 4 B に印加した電圧 W

B_0 の振幅を0、20、40Vと変化させたときの関係を図16に示した。

【0153】

図16に示すように、線幅 L は W_{B0} の振幅が大きくなるに従って、すなわち背面基板16の非画像部と表示基板14の画像部の電位差が小さくなるに従って、線幅 L が小さくなる。3回繰り返し波形入力した際の結果も同様である。

【0154】

このように、表示駆動に寄与しない行の電極にも電圧を印加して、表示駆動に寄与する列の電極との電位差を小さくすることにより、表示駆動に寄与しない行への粒子の移動を防ぐことができる。このため、従来のように、表示駆動に寄与しない行の電極に電圧を印加せず0Vとした場合と比較して、線幅が大きくなるのを防ぐことができる。

【0155】

なお、 W_{B0} の振幅を40Vよりも大きくすると、走査信号が入力されていない行の粒子が移動してしまい、表示画像に汚れが発生した。これは、表示に寄与しない背面側電極と、表示に寄与しない表示面側電極との電位差が閾値電位差 V_{th} を超えてしまう場合であり、上記(20)式を満たさなくなると粒子が移動し始めてしまうためである。

【0156】

このように、表示駆動に寄与しない行の電極にも電圧を印加して、表示駆動に寄与する列の電極との電位差を小さくすることにより、表示駆動に寄与しない行への粒子の移動を防ぐことができ、電極に沿った筋状の表示欠陥が発生するのを防ぐことができた。

【0157】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、画像表示に寄与する表示側電極及び背面側電極だけでなく、画像表示に寄与しない表示側電極及び背面側電極にも電圧を印加するようにしたので、粒子を移動させる必要がない位置で粒子が移動してしまうのを防ぐことができるので表示画素が広がってしまうのを防ぐことができ、高解像度で画像表示させることができる、という効果を有する。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 画像表示媒体の一例を示す断面図である。
- 【図 2】 画像表示媒体の一例を示す断面図である。
- 【図 3】 画像表示媒体の一例を示す断面図である。
- 【図 4】 画像表示装置の概略構成図である。
- 【図 5】 基板間に形成される電界と表示濃度との関係を示す図である。
- 【図 6】 各電極に印加する電圧と粒子の移動について説明するための図である。
- 【図 7】 各電極に印加する電圧と粒子の移動について説明するための図である。
- 【図 8】 シーケンサで実行される処理ルーチンのフローチャートである。
- 【図 9】 線幅と反射率との関係について説明するための図である。
- 【図 1 0】 第 1 の実施例に係る表示駆動に寄与しない行側の電極に印加する電圧と線幅との関係について説明するための図である。
- 【図 1 1】 第 2 の実施例に係る表示駆動に寄与しない行側の電極に印加する電圧と線幅との関係について説明するための図である。
- 【図 1 2】 各電極に印加する電圧波形の一例を示す図である。
- 【図 1 3】 第 3 の実施例における各電極に印加する電圧波形を示す図である。
- 【図 1 4】 第 3 の実施例に係る表示駆動に寄与しない行側の電極に印加する電圧と線幅との関係について説明するための図である。
- 【図 1 5】 第 4 の実施例における各電極に印加する電圧波形を示す図である。
- 【図 1 6】 第 4 の実施例に係る表示駆動に寄与しない行側の電極に印加する電圧と線幅との関係について説明するための図である。

【符号の説明】

- 1 0 画像表示媒体
- 1 2 画像表示装置
- 1 4 表示基板

1 6 背面基板

1 8 黒色粒子 (粒子群)

2 0 白色粒子 (粒子群)

4 0 2, 4 0 5 電界発生装置 (電圧印加手段)

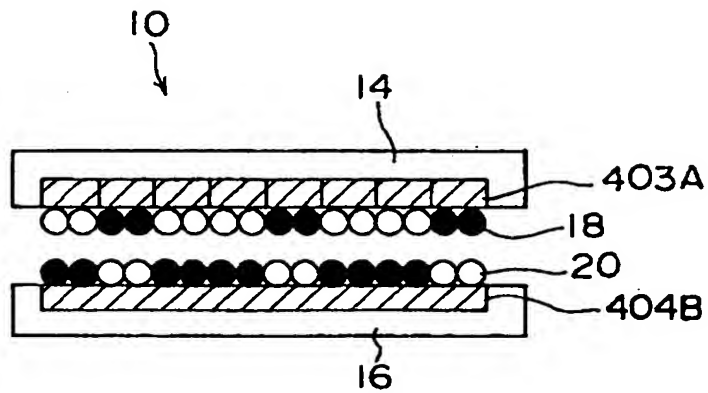
4 0 3 A 電極 (表示側電極)

4 0 4 B 電極 (背面側電極)

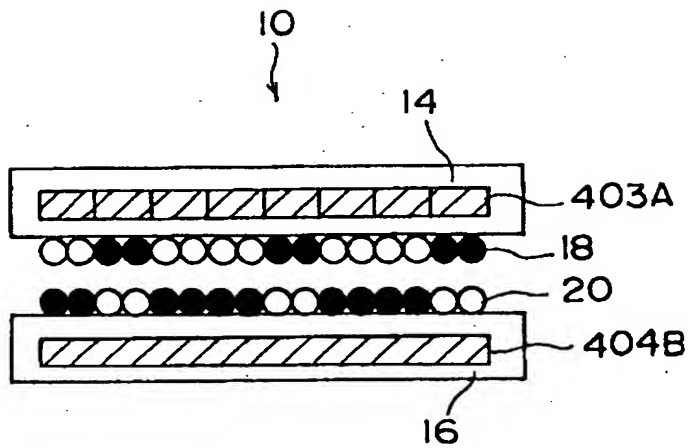
4 0 6 シーケンサ (電圧印加手段)

【書類名】 図面

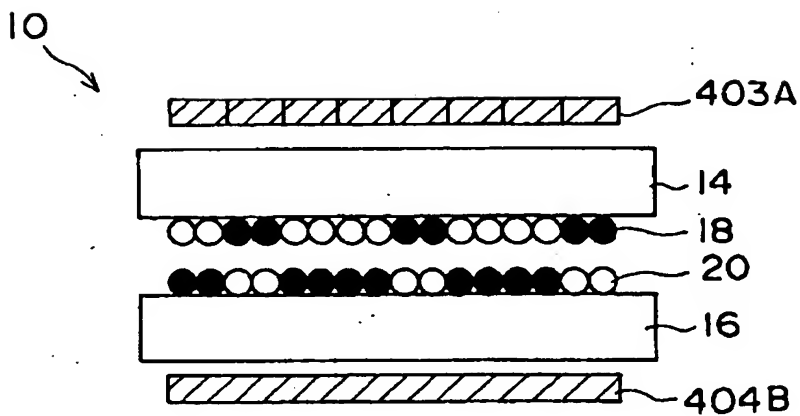
【図 1】



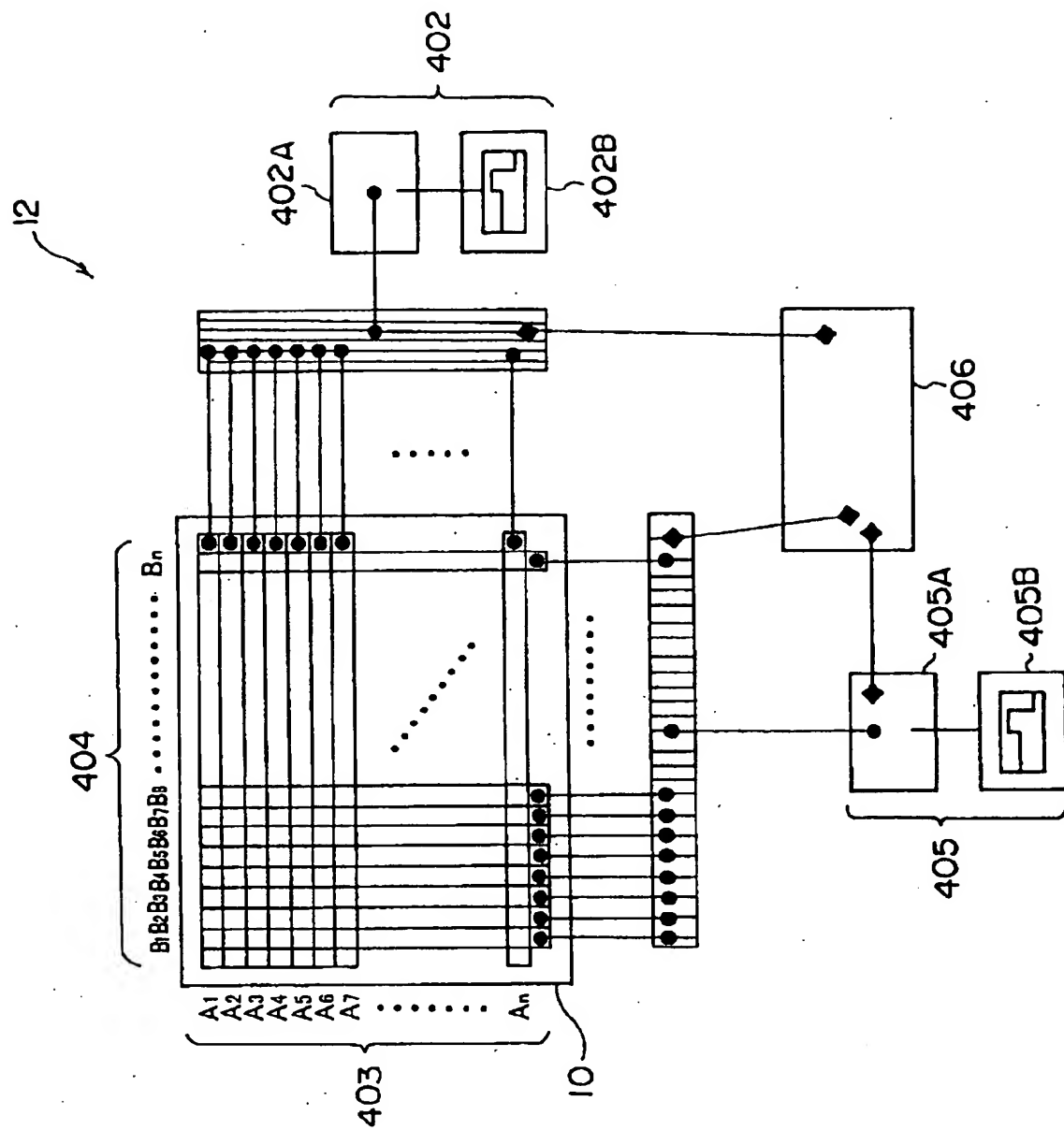
【図 2】



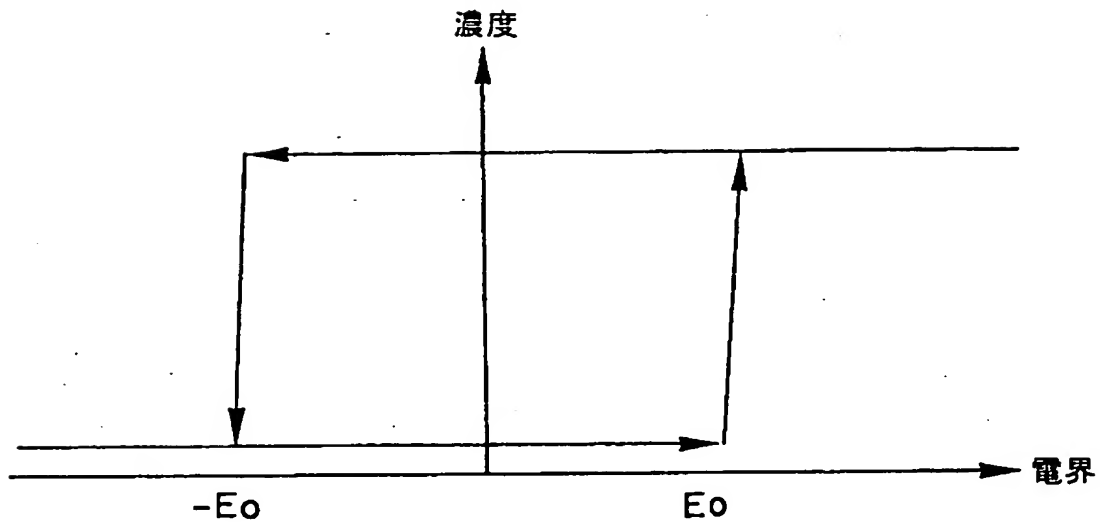
【図 3】



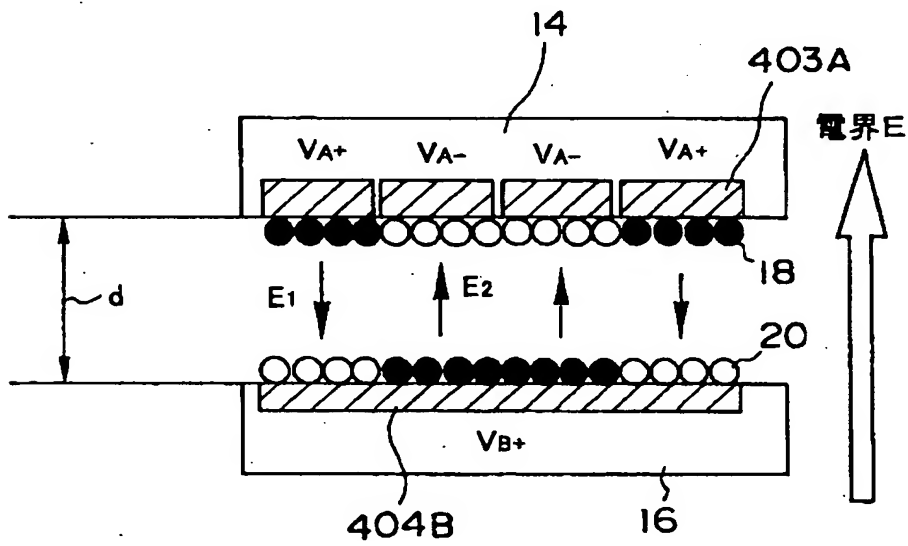
【図 4】



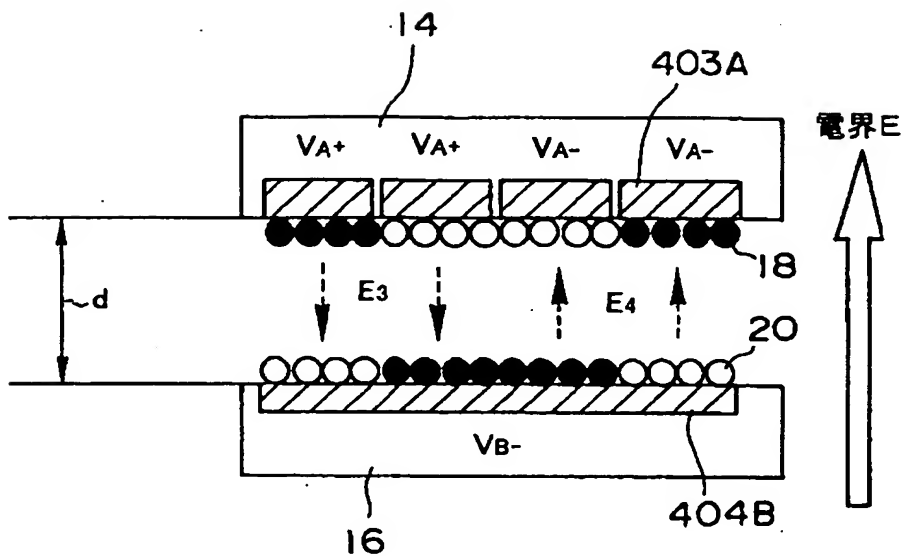
【図 5】



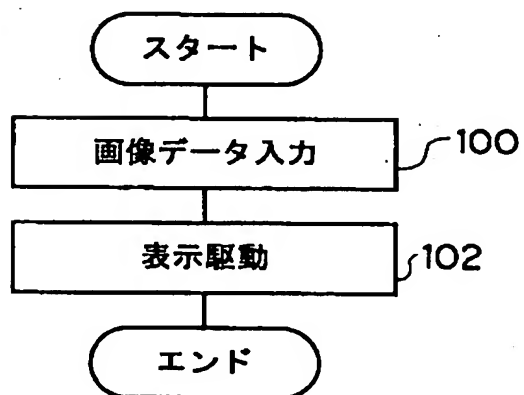
【図 6】



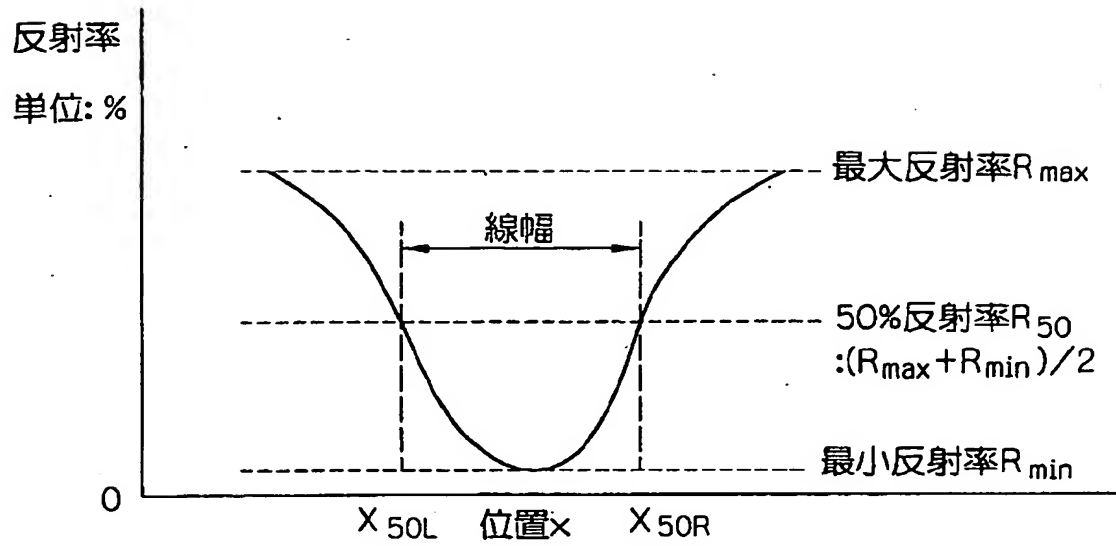
【図7】



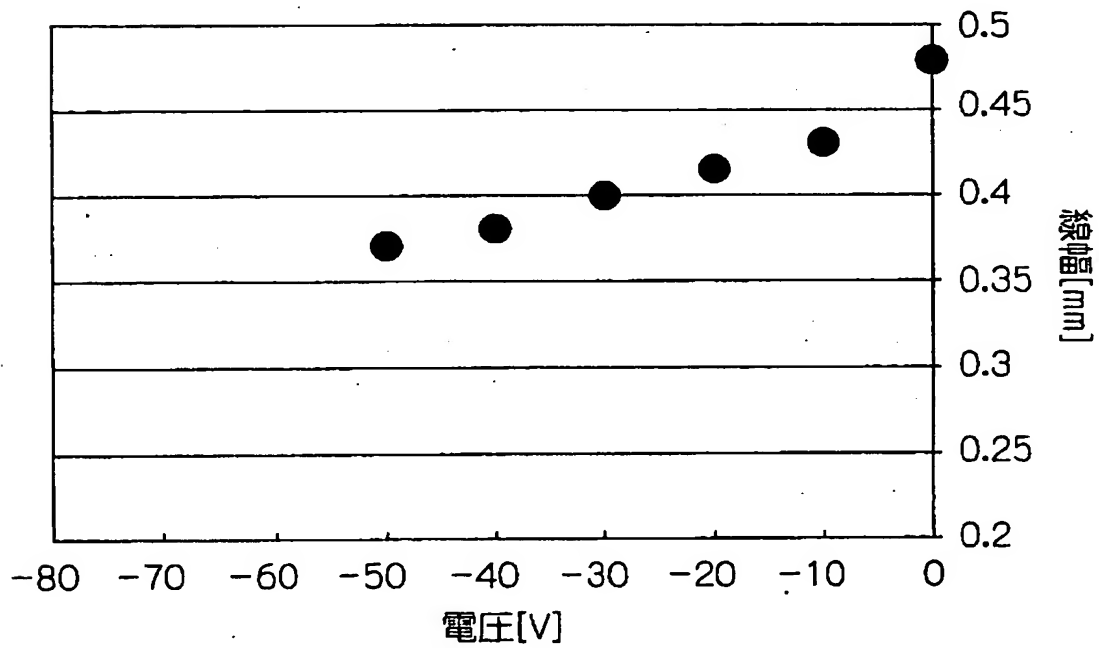
【図8】



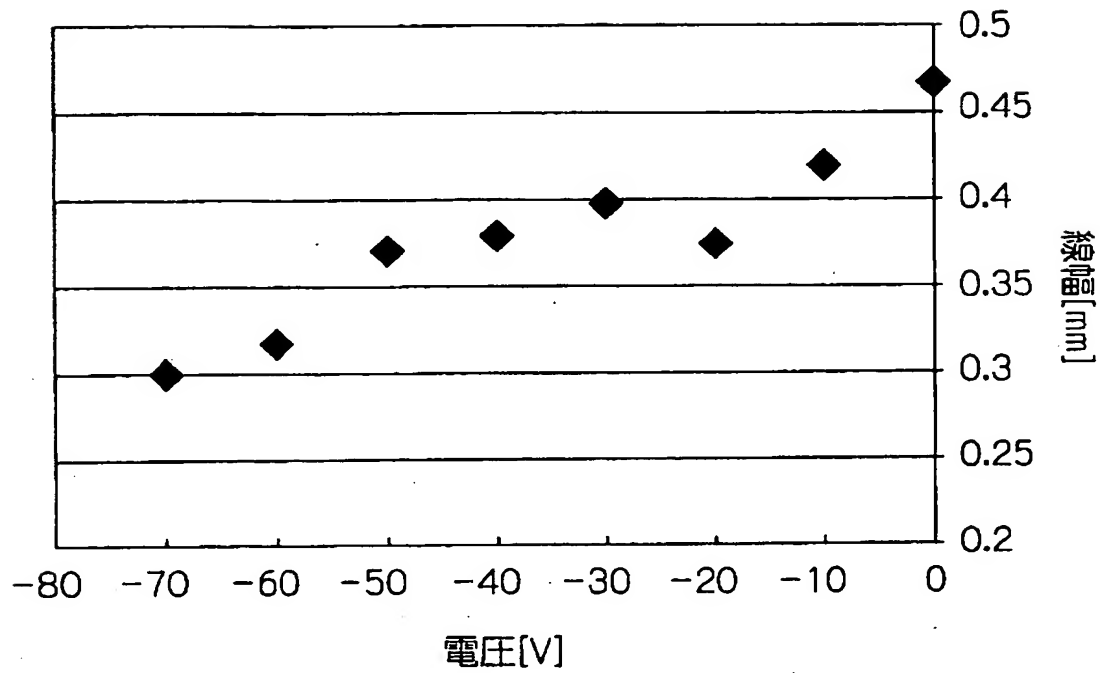
【図 9】



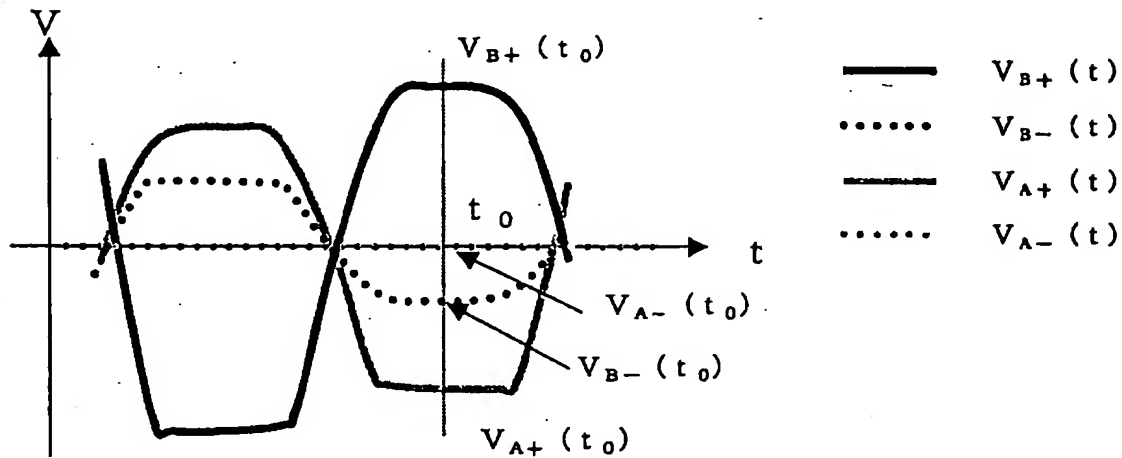
【図 1 0】



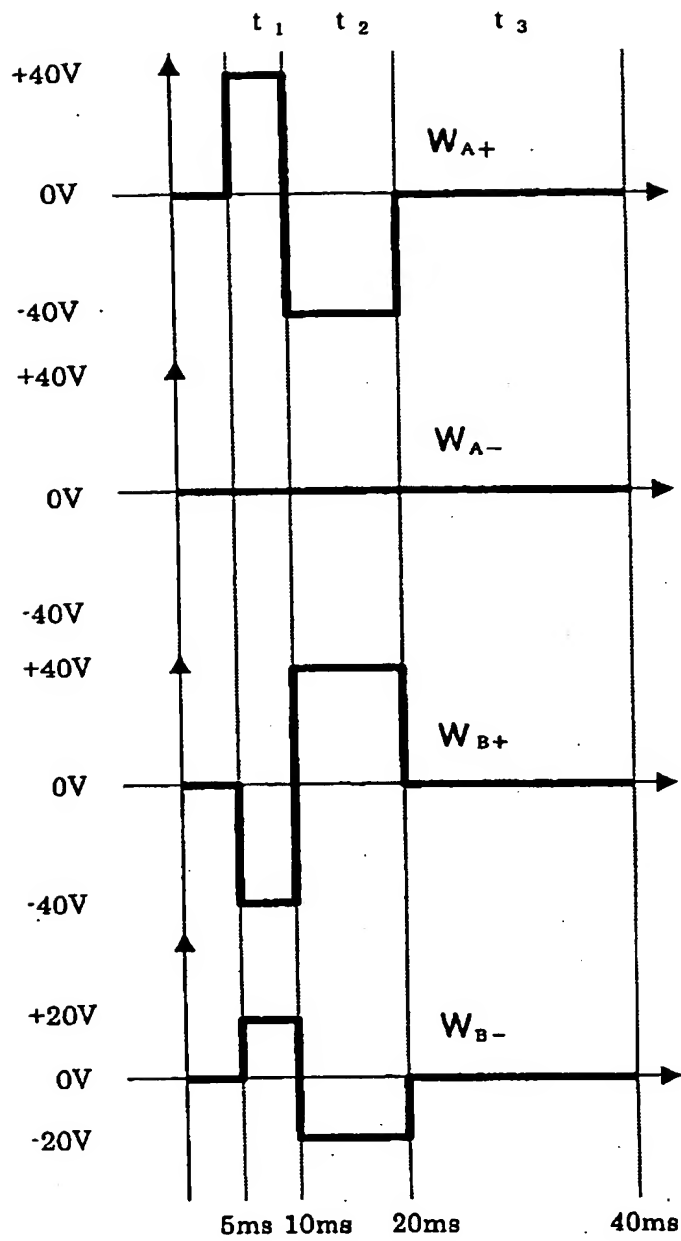
【図 1 1】



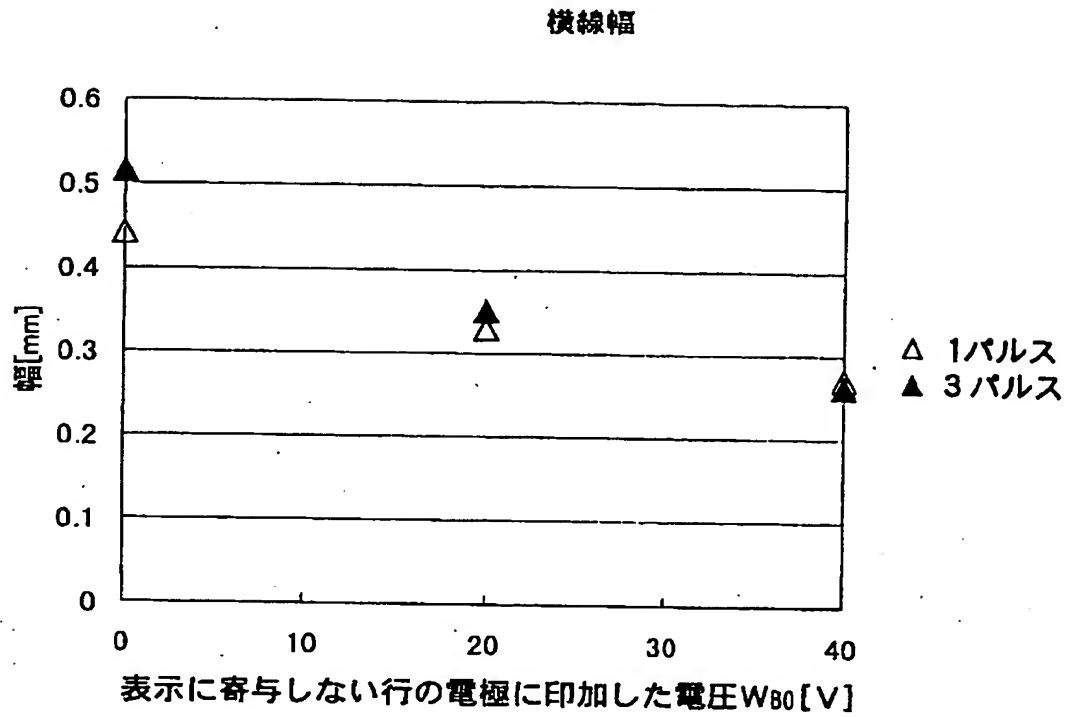
【図 1 2】



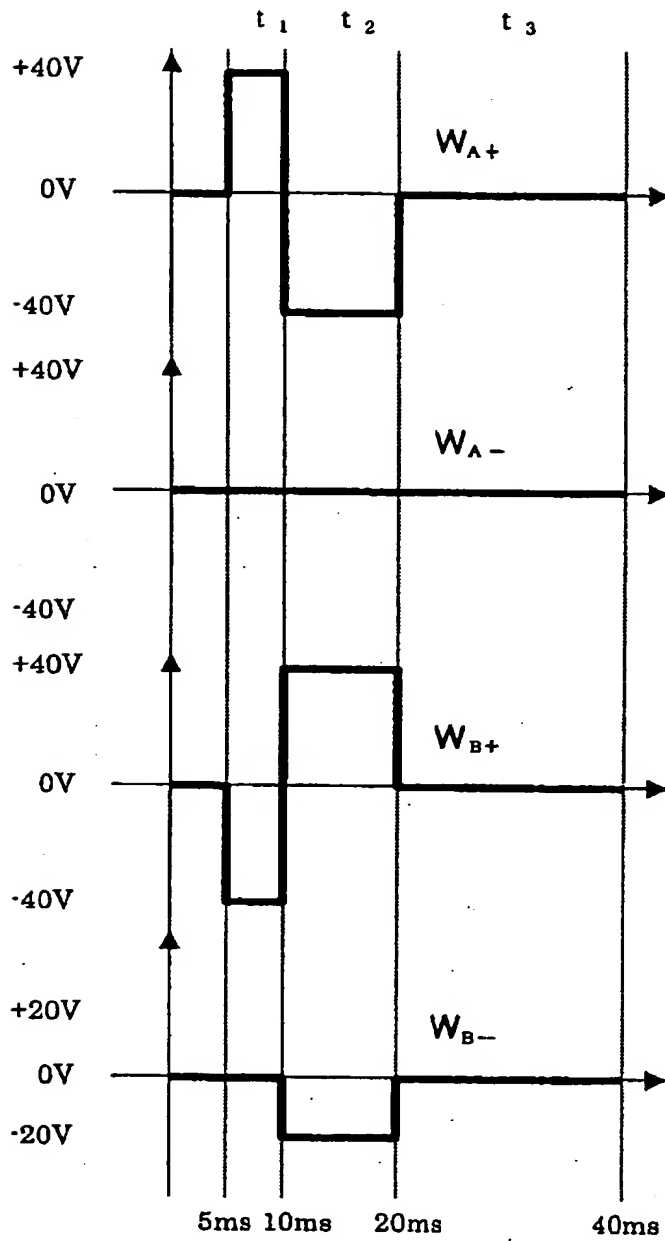
【図 13】



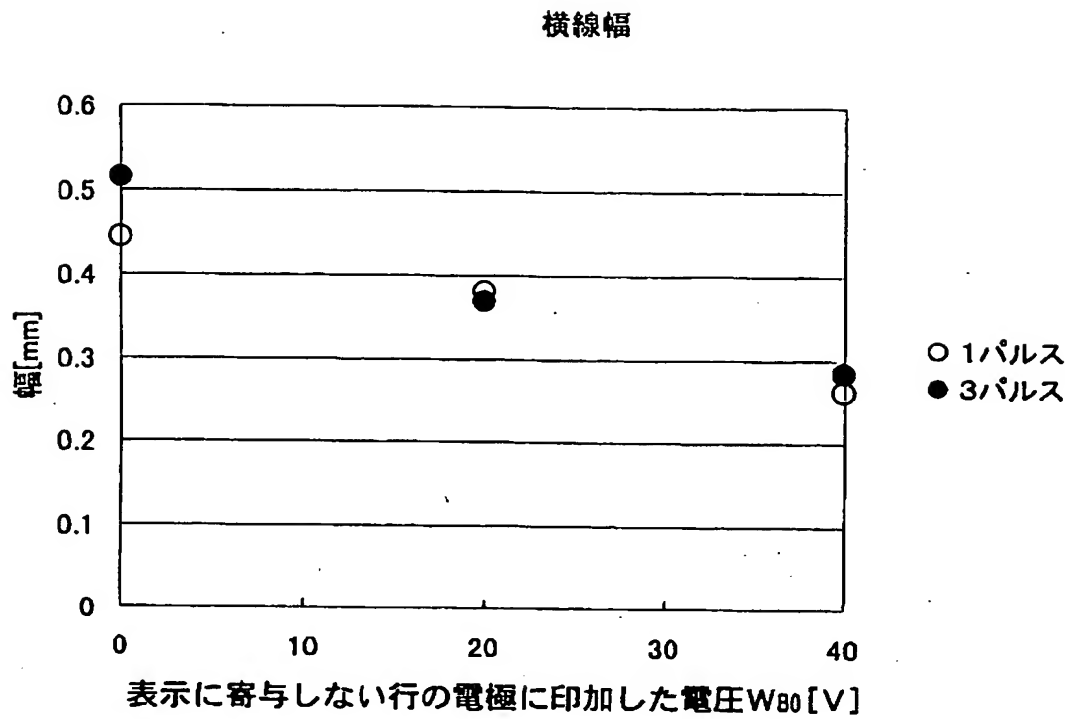
【図 1 4】



【図 15】



【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 単純マトリクス構造により画像表示させる場合に、画素が広がるのを低減することが可能な画像表示装置及び表示駆動方法を提供する。

【解決手段】 画像表示媒体 1 0 は、表示基板 1 4 と背面基板 1 6 との間に黒色粒子 1 8 及び白色粒子 2 0 が封入されて構成されている。表示基板 1 4 には複数のライン状の電極 4 0 3 A が形成され、背面基板 1 6 には複数のライン状の電極 4 0 4 B が電極 4 0 3 A と直交する方向に形成されている。電界発生装置は、表示駆動に寄与する電極 4 0 3 A と表示駆動に寄与しない電極 4 0 4 B との間の電位差が、粒子が移動開始するときの電位差よりも小さくなるように表示駆動に寄与する電極 4 0 3 A に電圧 V_{A+} を印加すると共に表示駆動に寄与しない電極 4 0 4 B に電圧 V_{B-} を印加する。また、表示駆動に寄与する電極 4 0 3 A に電圧 V_{A-} を印加すると共に、表示駆動に寄与する電極 4 0 4 B に電圧 V_{B+} を印加する。

【選択図】 図 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005496]

1. 変更年月日 1996年 5月29日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区赤坂二丁目17番22号

氏 名 富士ゼロックス株式会社